ENTRE RESPOSTAS E EVIDÊNCIAS: LETRAMENTO CRÍTICO EM TEMPOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Paula Bernardes de Morais[1],
Jéssica Rodrigues de Lima[2]

[1]IFG – Câmpus Jataí/ pbmorais1524@gmail.com
[2]SME – Jataí/ jessicarodriguesdelima@hotmail.com

Resumo: A popularização de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) generativa tem modificado as formas de acesso, produção e circulação do conhecimento, exigindo reconfiguração das práticas educativas no ensino de Ciências. Este trabalho analisa os desafios e as possibilidades do desenvolvimento do letramento crítico no ensino de Ciências diante da utilização de ferramentas de IA generativa, com base em pesquisa bibliográfica qualitativa. A análise articula quatro eixos teóricos: letramento crítico, letramento científico, tecnologias digitais e IA, e ensino de Ciências para discutir competências necessárias aos estudantes para utilizar IA de maneira consciente. Os resultados evidenciam que, em um contexto de respostas instantâneas produzidas por sistemas algorítmicos, o desafio pedagógico desloca-se da localização de informações para a avaliação crítica de sua confiabilidade e validade científica. Defende-se que a IA não deve ser apresentada apenas como ameaça ou solução, mas como ferramenta cujo uso exige mediação docente, pensamento crítico e responsabilidade ética. Conclui-se que o letramento crítico no ensino de Ciências precisa incorporar competências de verificação de informações, identificação de vieses, avaliação de evidências e argumentação científica, sendo a mediação docente central na promoção de um uso consciente dessas tecnologias.

Palavras-chave: Letramento crítico. Inteligência Artificial. Ensino de Ciências.

Introdução

A popularização de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) generativa, como ChatGPT, Gemini e Claude, tem provocado impacto significativo nas formas de acesso, produção, circulação e validação do conhecimento. No contexto educacional, essas tecnologias permitem que estudantes obtenham respostas instantâneas a questões científicas sem necessariamente compreender os processos subjacentes, impondo desafios inéditos ao ensino de Ciências, área historicamente comprometida com a formação de sujeitos capazes de compreender, questionar e utilizar o conhecimento científico de forma crítica e autônoma (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018).

O letramento crítico, ancorado na tradição freireana, remete à formação de sujeitos capazes de analisar discursos, informações e relações de poder que permeiam a produção do conhecimento (FREIRE, 2003). Articulado ao letramento científico a apropriação crítica e contínua do conhecimento para participação social (FREITAS; DIAS, 2026; SASSERON; CARVALHO, 2011), esse conceito ganha nova relevância diante de tecnologias cujas respostas

podem conter erros, vieses, informações descontextualizadas ou factualmente incorretas. A postura investigativa torna-se, então, o pilar central para evitar a aceitação acrítica de conteúdos gerados por modelos probabilísticos de linguagem.

Nesse cenário, a pergunta pedagógica desloca-se: não se trata apenas de ensinar a localizar informações, mas de preparar os estudantes para avaliar a qualidade, a confiabilidade, a origem, os possíveis vieses e os limites das informações produzidas por sistemas algorítmicos.

Diante desse contexto, este trabalho tem como problema de pesquisa: quais competências de letramento crítico são necessárias aos estudantes para utilizar ferramentas de inteligência artificial de maneira consciente no ensino de Ciências? O objetivo geral é analisar os desafios e as possibilidades do desenvolvimento do letramento crítico no ensino de Ciências diante da utilização de ferramentas de IA generativa.

Metodologia

Trata-se de pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, de caráter exploratório e analítico, conduzida nas bases Google Scholar e Periódicos CAPES, com foco em publicações dos últimos cinco anos (2020-2026), sem excluir autores clássicos indispensáveis à fundamentação teórica, dado que a rápida evolução das tecnologias de IA exige referencial atualizado que dialogue com as versões mais recentes dos modelos de linguagem.

A busca, realizada em agosto/2026, combinou os descritores "letramento crítico", "letramento científico", "inteligência artificial na educação", "ensino de ciências", "IA generativa" e "critical literacy science education AI", de forma isolada e associada pelos operadores booleanos AND e OR. A primeira varredura localizou 825 trabalhos; após a remoção de duplicatas, restaram 295 registros, submetidos a triagem em duas etapas — leitura de títulos e resumos, com aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, e leitura integral dos pré-selecionados, resultando em corpus final de 125 trabalhos, entre artigos revisados por pares, livros acadêmicos, documentos oficiais e publicações de organismos internacionais reconhecidos, em português, inglês ou espanhol. Foram excluídos materiais sem revisão por pares, fora do recorte temporal (exceto autores clássicos), sem diálogo direto com a interface entre letramento crítico/científico e IA no ensino de Ciências e indisponíveis na íntegra.

A análise qualitativa empregou a técnica de análise de conteúdo, na perspectiva de Bardin (2016), em três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, com codificação orientada por um quadro de categorias definido a priori e refinado durante a leitura, abrangendo seis eixos: a IA como nova fonte de informação e produção textual; a

verificação e validação das informações; os vieses, erros e limitações dos sistemas de IA; o pensamento crítico e a argumentação científica; o papel do professor como mediador e curador do conhecimento; e o uso ético e responsável da IA no ensino de Ciências. Cada categoria foi examinada sob a ótica do letramento crítico, registrando-se convergências e divergências entre os autores, de modo a evidenciar padrões de preocupação pedagógica e lacunas na literatura.

Resultados e discussões

A IA generativa constitui uma nova fonte de informação marcada pela instantaneidade e pela aparente autoridade. Diferentemente de livros didáticos e artigos científicos, suas respostas são geradas a partir de padrões estatísticos em grandes conjuntos de dados, sem garantia de precisão factual (UNESCO, 2023). Souza (2025) alerta que isso pode levar à aceitação passiva de informações geradas por algoritmos, reduzindo a capacidade crítica dos estudantes, preocupação que dialoga com o desafio apontado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018): superar a transmissão de conteúdos prontos e acríticos em favor de uma formação que problematize o conhecimento. No contexto da IA, a mediação docente torna-se essencial para problematizar essa aparente autoridade, ensinando que uma resposta algorítmica não deve ser automaticamente considerada verdadeira, científica ou imparcial, transformando a IA de oráculo infalível em objeto de análise técnica e social.

Em um cenário de respostas instantâneas, a pergunta pedagógica desloca-se de como encontrar uma informação para como avaliar se ela é confiável, fundamentada e cientificamente válida. O letramento crítico precisa incorporar a competência de verificação, comparando respostas da IA com fontes científicas confiáveis. Sasseron e Carvalho (2011) argumentam que a alfabetização científica envolve habilidades investigativas, que ganham nova relevância: o estudante deve desenvolver autonomia para perguntar, pesquisar, comparar, verificar, analisar evidências, argumentar e tomar posição. Essa compreensão encontra respaldo em Krasilchik e Marandino (2004), para quem o ensino de Ciências deve aproximar o estudante da natureza do trabalho científico, marcado por dúvida, testagem e revisão constante, formando estudantes que não confundam fluência textual com validade científica.

Sistemas de IA generativa podem reproduzir vieses presentes nos dados de treinamento. Alessi, Pereira e Grossi (2025) apontam seu potencial pedagógico, mas alertam para os impactos éticos e sociais, incluindo os vieses algorítmicos; Lima, Ferreira e Carvalho (2024) destacam o risco de dependência tecnológica e de redução da capacidade crítica diante do uso indiscriminado. Reconhecer vieses, perceber que a IA pode reproduzir perspectivas

dominantes, excluir vozes marginalizadas e apresentar respostas enviesadas, é competência essencial do letramento crítico, assim como identificar informações falsas, descontextualizadas ou incorretas, pois uma resposta não deve ser considerada verdadeira apenas por ser coerente ou bem estruturada. Essa discussão se conecta ao que Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) denominam problematização inicial, momento em que as concepções dos estudantes são confrontadas com situações que geram questionamento, fazendo do erro, do viés e da imprecisão oportunidades de aprendizagem.

A argumentação fundamentada em evidências é elemento central do letramento científico. Santos (2007) defende que a educação científica deve preparar os sujeitos para participar de discussões e tomar decisões fundamentadas; no contexto da IA, isso significa construir argumentos baseados em evidências, em vez de reproduzir respostas prontas. Freire (2003) já via a curiosidade como ponto de partida da educação crítica; na era da IA, cultivá-la é ensinar os estudantes a não aceitar respostas sem questionar suas bases, fontes e implicações. Essa ênfase está em consonância com Krasilchik e Marandino (2004), que destacam a importância de formar estudantes capazes de analisar criticamente informações e participar de debates científicos e sociais, posicionando-se de maneira autônoma.

A IA não substitui o professor. A mediação docente é central para promover um uso consciente, crítico e ético das tecnologias no ensino de Ciências. A UNESCO (2024) propõe um marco de competências em IA para docentes, reconhecendo a necessidade de prepará-los para integrar essas tecnologias de forma reflexiva. O professor atua como mediador e curador do conhecimento, criando situações que desafiem os estudantes a verificar, comparar e avaliar criticamente as informações produzidas por IA. Costa, Beviláqua e Fialho (2020) destacam que materiais didáticos críticos online podem contribuir para uma educação progressista-libertadora; no contexto da IA, cabe ao professor selecionar, problematizar e contextualizar as informações algorítmicas, transformando-as em oportunidades de aprendizagem. Essa concepção converge com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), para quem o professor organiza o conhecimento e orienta sua apropriação crítica, planejando situações em que a tecnologia seja instrumento de investigação e não substituta do raciocínio.

A discussão sobre o uso ético da IA envolve autoria, privacidade, vieses algorítmicos, desinformação, desigualdade de acesso e autonomia intelectual. A BNCC (BRASIL, 2017) estabelece que os estudantes devem utilizar tecnologias digitais de forma crítica, responsável e ética. A perspectiva adotada é equilibrada: a IA pode ampliar possibilidades pedagógicas, mas exige mediação docente, pensamento crítico, letramento científico e responsabilidade ética,

incluindo saber quando não usá-la, preservando a síntese criativa e a reflexão moral como territórios humanos. Essa postura se alinha a Krasilchik e Marandino (2004), que tratam o ensino de Ciências como espaço de formação para a cidadania. Assim, a incorporação da IA não representa ruptura com as finalidades formativas da área, mas uma atualização de seus desafios: formar sujeitos capazes de compreender, questionar e utilizar o conhecimento científico e tecnológico de forma crítica, ética e autônoma.

Considerações finais

A análise evidencia que a popularização da IA generativa impõe novos desafios ao letramento crítico no ensino de Ciências. Em resposta ao problema de pesquisa, identificam-se como competências necessárias aos estudantes: questionar respostas produzidas por IA; verificar informações em fontes científicas confiáveis; avaliar a qualidade das evidências; identificar informações incorretas ou falsas; reconhecer vieses algorítmicos; comparar respostas com outras fontes; argumentar com base em evidências; e compreender os limites da IA.

O objetivo geral de analisar os desafios e possibilidades do letramento crítico diante da IA generativa foi alcançado pela articulação entre quatro eixos teóricos. Conclui-se que o letramento crítico precisa incorporar novas competências ligadas à cultura digital e à IA, deslocando o foco pedagógico da localização de informações para a avaliação crítica de sua confiabilidade e validade científica.

A IA não deve ser vista como ameaça ou solução, mas como ferramenta que exige mediação docente, pensamento crítico, letramento científico e responsabilidade ética. O professor é central nesse processo, criando situações de aprendizagem que promovam o uso consciente e crítico dessas tecnologias; a formação continuada docente torna-se, assim, uma urgência política e pedagógica.

Como limitações, destaca-se a ausência de pesquisa empírica, que impossibilita verificar como essas competências se manifestam em contextos reais. Como possibilidade futura, sugere-se investigar estratégias didáticas para desenvolver as competências identificadas e as percepções de professores e estudantes sobre o uso de IA no ensino de Ciências, visando a um currículo mais resiliente e crítico.

Termos de uso de Inteligência Artificial Generativa

Declaro que foram utilizadas ferramentas de IA generativa (modelo GPT-4o) para auxílio na estruturação textual e revisão gramatical deste resumo expandido. A supervisão

humana foi aplicada em todas as etapas para garantir a precisão das citações e a coerência dos argumentos teóricos apresentados.

Referências

ALESSI, R.; PEREIRA, A. L.; GROSSI, L. O letramento em inteligência artificial na educação: uma revisão sistemática de literatura. **Ambiente Gestão e Desenvolvimento**, Viçosa, v. 8, 2025. DOI: 10.24979/ambiente.vi.1677.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017.

COSTA, A. R.; BEVILÁQUA, A. F.; FIALHO, V. R. A atualidade do pensamento de Paulo Freire sobre as tecnologias: letramentos digitais e críticos. **Olhar de Professor**, Curitiba, v. 23, 2020. DOI: 10.5212/olharprofr.v.23.2020.16603.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 41. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

FREITAS, F. M.; DIAS, M. A. S. Alfabetização científica e letramento científico: debates conceituais e seus desdobramentos na formação dos sujeitos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 26, e59625, 2026. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2026u95120.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LIMA, G. M.; FERREIRA, G. M. S.; CARVALHO, J. S. Automação na educação: caminhos da discussão sobre a inteligência artificial. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 50, e273857, 2024.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 55-77, 2011.

SOUZA, E. S. R. Letramento científico e inteligência artificial na educação: desafios e perspectivas para a formação crítica. **Revista Foco**, v. 18, n. 2, e7882, 2025. DOI: 10.54751/revistafoco.v18n2-160.

UNESCO. **AI competency framework for teachers**. Paris: UNESCO, 2024.

UNESCO. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO, 2023.